

ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

Publication number: JP60153467 (A)

Publication date: 1985-08-12

Inventor(s): KOJIMA FUMIO; OKUMURA NOZOMI; AIKI MASANORI; SAKAI TATSUO

Applicant(s): NIPPON DENSO CO

Classification:

- international: F02M51/08; F02M51/06; F02M51/08; F02M51/06; (IPC1-7): F02M51/06

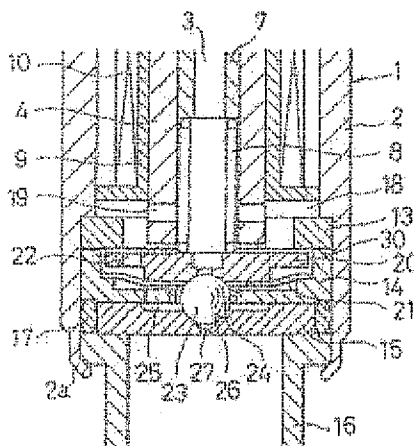
- European: F02M51/06B1; F02M51/06B2; F02M51/06B2D2A1

Application number: JP19840008465 19840123

Priority number(s): JP19840008465 19840123

Abstract of JP 60153467 (A)

PURPOSE: To shorten the valve-close operation time by forming regularly managed coarse face thereby eliminating the attraction force quickly through reduction of residual flux to be produced in the colliding face between flat movable core and magnetic ring while reducing the adhering force of fuel. **CONSTITUTION:** When attracting a flat movable core 20 to a magnetic ring 13, the upper face will contact tightly against the coarse face 30 of magnetic ring 13. Upon interruption of exciting current, the coarse face 30 will be a low magnetic layer because the concave face will form a gap against the upper face of said core 20 thus to reduce the magnetic adhering force and to facilitate elimination of residual flux. Furthermore, said gap will reduce the contact-tight area between said core 20 and ring 13 thus to reduce adhering force due to fuel. Consequently, said core 20 is moved quickly in the valve-close direction to seat a ball valve body 23 in a valve seat 26 thus to close the fuel injection hole 27 instantaneously.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-153467

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)8月12日

F 02 M 51/06

8311-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電磁式燃料噴射弁

⑯ 特 願 昭59-8465

⑰ 出 願 昭59(1984)1月23日

⑱ 発 明 者	小 島	史 夫	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	奥 村	望	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	相 木	正 則	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者	酒 井	辰 雄	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 出 願 人	日本電装株式会社		刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 鈴江 武彦		外2名	

明 細 書

1. 発明の名称

電磁式燃料噴射弁

2. 特許請求の範囲

(1) ハウジング内に設けられた電磁コイルと、この電磁コイルの通電により磁化されて磁気通路となる磁性リングと、上記磁性リングの磁化時にこの磁性リングに向けて吸引される偏平可動コアと、この偏平可動コアに固設されてこの偏平可動コアと一体に移動される球状弁体と、上記球状弁体と対向してハウジングに取り付けられこの球状弁体が接離自在に弁座される弁座体と、この弁座体に形成され上記球状弁体により開閉される燃料噴射孔と、上記偏平可動コアを押して球状弁体を開弁方向に押圧付勢するスプリングとを具備した電磁式燃料噴射弁において、上記磁性リングと偏平可動コアの相互に接触する表面の少なくとも一方は、規則的に管理された凹凸面としたことを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

(2) 上記規則的に管理された凹凸面は、鍛性加工またはエッチングもしくは電鍮により成形されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電磁式燃料噴射弁。

(3) 上記磁性リングと偏平可動コアの相互に接触する表面の少なくとも一方に、規則的に管理された凹凸面を有する薄板を接合してあることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電磁式燃料噴射弁。

(4) 上記凹凸面は、表面硬化処理してあることを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第3項記載の電磁式燃料噴射弁。

(5) 上記表面硬化は、窒化、または軟窒化あるいは浸硫によって形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の電磁式燃料噴射弁。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は内燃機関に一定圧力に加圧された燃料を供給する電磁式燃料噴射弁に関する。

〔発明の技術的背景〕

電磁式燃料噴射弁は、ハウジング内に設けた電磁コイルに励磁電流を通じると、磁気吸引力の発生により弁体を作動させて燃料噴射孔を開き、この燃料噴射孔より一定圧力に加圧された燃料を噴射するものであることは知られている。

従来の燃料噴射弁の具体的構造を第1図および第2図にもとづき説明する。第1図は電磁式燃料噴射弁の全体の断面構造を示し、図中1はハウジングである。ハウジング1は磁性体よりなり、円筒状の外周壁2を有するとともに、中心部には中心軸線に沿って燃料通路3を有する管状の鉄心部4を一体に備えている。鉄心部4の上端にはコネクタ管5が一体に形成されており、このコネクタ管5は図示しない燃料供給管に接続されるものであり、該燃料供給管を通じて一定圧力に加圧された燃料、たとえばガソリンが供給される。コネクタ管5内には供給燃料中に混在する異物を捕獲するためのフィルタ6が装設されている。また鉄心部4の内部には挿

- 3 -

入管7がかしめ接合により固定されており、この挿入管7は後述する圧縮スプリング8のセット荷重を決めるとともに、この挿入管7の内部が実質的に前記燃料通路3を構成している。

ハウジング1の外周壁2と鉄心部4とで囲まれた環状空間には、スプール9に巻装された電磁コイル10が嵌合されている。電磁コイル10はターミナル11に接続されており、このターミナル11は図示しない電子制御装置にワイヤハーネスを介して接続される。電子制御装置は内燃機関の運転状況に応じて上記電磁コイル10に励磁電流を供給する。ターミナル11はハウジング1に一体的に設けられた合成樹脂製のコネクタ12内に埋設されている。

ハウジング1の下端部には、磁性リング13、弁ガイド部材14、弁座体15およびノズル16が設けられている。これら磁性リング13、弁ガイド部材14、弁座体15およびノズル16は上から順に重合されており、下端に位置するノズル16はハウジング1の下端2aをか

しめることにより固定されている。したがってこれら各部材はハウジング1に対して移動することなく取着されている。弁座体15とハウジング1の外周壁2の間にはOリング17が設けられて液密を保っている。

磁性リング13は、たとえば13クロム電磁ステンレスなどの磁性材料よりなり、電磁コイル10が巻回されたスプール9の下端面と離間対向されている。これら磁性リング13とスプール9の間には燃料が通る空所18を確保しており、この空所18にはハウジング1の鉄心部4に開設された透孔19…が連通されている。

上記磁性リング13と弁ガイド部材14の間には偏平可動コア20が、ハウジング1の軸方向へ移動自在となるように収容されている。偏平可動コア20は、13クロム電磁ステンレスなどの磁性材料よりなり、ほぼ円板形状をなしている。偏平可動コア20の上面は磁性リング13の下面と対面しており、これら両面は互に接離される。偏平可動コア20と前述した挿入

管7の間には、圧縮スプリング8が設けられており、このスプリング8は偏平可動コア20を常に下向きに押圧付勢している。なお、偏平可動コア20は板ばね21により上向きの押圧力を付与されているが、この板ばね21による上向きの押圧力よりも上記圧縮スプリング8による下向きの押圧力が勝るよう設定されている。

偏平可動コア20には複数列の連通孔22…が形成されており、これら連通孔22は磁性リング13の内部を介して空所18に通じている。

偏平可動コア20の下面中央部には球状弁体23がろう付けもしくは溶接により一体に接合されている。

上記偏平可動コア20の下方に設けられた弁ガイド部材14には、中央部に上記球状弁体23の外径より若干大きな内径を有してこの弁体23が挿通されるガイド孔24が設けられている。またこの弁ガイド部材14には上記ガイド孔24の周囲に燃料導入孔25が形成されている。

- 5 -

弁座体15には球状弁体23の中心軸と同軸をなす位置にすりばち状の弁座26が形成されており、この弁座26の底部に燃料噴射孔27が開設されている。この燃料噴射孔27は上記弁ガイド部材14の燃料導入孔25に通じているが、上記球状弁体23が弁座26に着座すると燃料噴射孔27が閉止される。

このような構成に係る電磁式燃料噴射弁においては、電磁コイル10に励磁電流が供給されていない状態では、コネクタ管5に供給された加圧燃料が挿入管7の燃料通路3から鉄心部4の透孔19を通して空所18に導入され、かつこの空所18内の加圧燃料は磁性リング13の内径部および偏平可動コア20の周囲ならびに連通孔22を介して弁ガイド部材14の燃料導入孔25を経て弁座26に導かれている。しかしながらこの場合、偏平可動コア20は圧縮スプリング8により下向きに押圧され、球状弁体23が弁座26に着座されているため燃料噴射孔27は閉鎖され、弁座26まできている燃料

-7-

〔背景技術の問題点〕

このような電磁式燃料噴射弁にあっては、電磁コイル10に通電した場合、磁気吸引力と板ばね21の押上付勢力とで偏平可動コア20を素早くリフトされるため、開弁方向の作動速度、すなわち開弁応答速度が早く、よって高性能になる。

しかしながら、従来にあっては磁気吸引力により偏平可動コア20が磁性リング13に吸引されると、偏平可動コア20の上面が磁性リング13の下面に衝突して相互の衝突面が密着する。この後電磁コイル10への励磁電流を遮断した場合、これら偏平可動コア20と磁性リング13の衝突面に残留磁束による磁気吸引力が残るとともに、これら両密着面が燃料の粘着性力により燃料の表面張力により分離を妨げられ、したがって偏平可動コア20の開弁方向への復帰が遅くなる。このため、開弁応答速度が遅くなり、この分燃料噴射弁の作動性能の低下を招く不具合があった。

-9-

は噴射されない。

ターミナル11を介して電磁コイル10に励磁電流を供給すると、電磁コイル10、ハウジング1の外周壁2、磁性リング13、偏平可動コア20および鉄心部4を通る磁気通路が形成され、偏平可動コア20がスプリング8の反発力に抗して磁性リング13に吸引される。この際板ばね21による押上力が加えられているので偏平可動コア20は上記磁気吸引力と板ばね21の押上力とで素早く磁性リング13側に移動される。このため偏平可動コア20と一体となった球状弁体23が弁座26から離れて燃料噴射孔27を開く。よって弁座26まで供給されている加圧燃料が燃料噴射孔27から噴射され、ノズル16を通じて供給される。

電磁コイル10への励磁電流の供給を停止すると、磁気通路が消滅し、スプリング8の反発力により偏平可動コア20が押されるため球状弁体23は弁座26に着座し、よって燃料噴射孔27を閉止して燃料の供給を停止する。

-8-

〔発明の目的〕

本発明はこのような事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、偏平可動コアと磁性リングとの相互衝突面に生じる残留磁束を低減して吸引力を素早く消滅させるとともに、燃料の粘着性力による付着力を軽減させて、偏平可動コアの開弁作動時間を短縮し、高性能となる電磁式燃料噴射弁を提供しようとするものである。

〔発明の概要〕

本発明は、磁性リングと偏平可動コアの相互に接触する表面の少なくとも一方に、規則的に管理された凹凸面を形成したことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明を第3図ないし第5図に示す一実施例にもとづき説明する。

本実施例は、第1図および第2図に示された部材と同一部材については同一番号を付してその説明を省略する。

-10-

本実施例では、13クロム磁性ステンレス材よりなる磁性リング13の下面に凹凸面30を形成してある。この凹凸面30は塑性変形により形成されたもので、凹部と凸部を交互に規則正しく周方向に形成して放射状に設けられている。また、この凹凸面30は第4図に示すように、表面硬化処理31がなされており、この表面硬化処理は凹凸面30を窒化、軟窒化あるいは浸炭等により硬化させてある。

このような構成によると、電磁コイル10に励磁電流を供給して磁気吸引力によって偏平可動コア20を磁性リング13に吸引させた場合は、偏平可動コア20の上面が磁性リング13の凹凸面30に密着される。そして励磁電流を遮断した場合には、磁性リング13の凹凸面30は、その凹面が偏平可動コア20の上面に対してギャップを形成するため低磁性層となり、したがって磁気付着力が低減し、残留磁束が消散しやすくなる。これに加えて、上記ギャップは偏平可動コア20と磁性リング13の密着面

-11-

電鍍によって形成してもよい。

上記第3図ないし第5図に示した実施例では磁性リング13の下面に凹凸面30を形成したが、本発明は第10図および第11図に示す他の実施例のように、偏平可動コア20の上面に、凹凸面50を形成しても、上記実施例と同様の効果が得られる。

また、磁性リング13の下面と、偏平可動コア20の上面に、それぞれ凹凸面を同時に形成してもよい。

第12図に示す他の実施例の場合、磁性リング13の下面に薄板70を接合し、この薄板70の表面に凹凸面71を形成してある。薄板70は磁性材料であってもよいが、好ましくはSUS304、SUS310Sなどのようなオーステナイト系ステンレス鋼またはTi、Ti合金などのような非磁性材料により構成するほうがよい。そしてこのような薄板70は磁性リング13に対して、ろう付けまたは拡散接合により一体に結合する。

-13-

積を減じ、燃料による粘着力、すなわち表面張力による結着力を軽減する。この結果、スプリング8の押圧力を受けている偏平可動コア20は閉弁方向に素早く移動され、球状弁体23が弁座26に着座して燃料噴射孔27を瞬時に閉鎖する。このことから閉弁作動時間が短縮化され、電磁式燃料噴射弁の高性能化が可能になる。

また、凹凸面30は表面を硬化処理31されているので、衝突面の面積が減少しても早期に摩耗することなく、耐久性が向上する。

なお、凹凸面の形状は第5図に示された放射状のものに限らず、第6図と第7図や、第8図と第9図にそれぞれ示された形状などであってもよい。第6図と第7図に示す凹凸面40は、平行な凹凸条を中心線に対して対称に形成してある。また、第8図と第9図に示す凹凸面50は微細な矩形状の凹形または凸形を多数個、規則的に形成したものである。

また、凹凸面30、40、50は、塑性加工により成形することには限らず、エッチングや

-12-

上記薄板70は窒化法や軟窒法あるいは浸炭法などの手段で硬化させる。この硬化は薄板70を磁性リング13に接合する前に行なうことができるので、製造、加工、硬化処理が容易である。

なお、本発明は凹凸面を必ずしも硬化させることに制約されるものではなく、凹凸面を硬化させなくても本発明の目的を達成することができる。

〔発明の効果〕

以上述べた通り本発明によると、磁性リングと偏平可動コアの相互に衝突する表面の少なくとも一方に凹凸面を形成したので、この凹凸面は低磁性層となり、電磁コイルへの励磁電流を遮断した場合には磁気吸引力が直ちに低減し、残留磁気も素早く消散される。また凹凸面は衝突面の密着面積を減じるから燃料の粘着力による密着面相互の付着力が減少される。このため、磁性リングと偏平可動コアの分離が円滑に行われ、閉弁作動時間が短縮され、よって電磁式燃

-14-

料噴射弁の高性能化が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来の電磁式燃料噴射弁を示すもので、第1図は全体の断面図、第2図は第1図中Ⅱ部の拡大した断面図である。第3図をいし第5図は本発明の一実施例を示し、第3図は第2図に相当する要部を拡大した断面図、第4図は磁性リングの正面図、第5図は磁性リングの下面図である。第6図および第7図は凹凸面の他の形状例を示し、第6図は磁性リングの正面図、第7図は磁性リングの下面図である。第8図および第9図は凹凸面のさらに他の形状例を示し、第8図は磁性リングの正面図、第9図は磁性リングの下面図である。第10図および第11図は本発明の他の実施例を示し、第10図は第2図に相当する要部を拡大した断面図、第11図は偏平可動コアの正面図である。第12図はさらに本発明の他の実施例を示し磁性リングの分解した正面図である。

1…ハウジング、8…スプリング、10…電

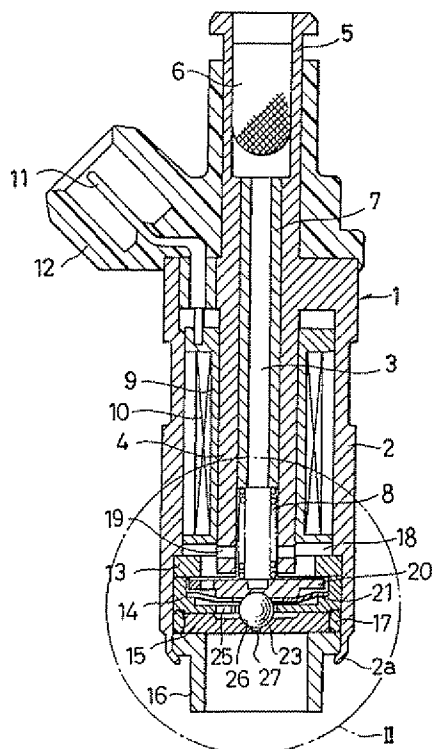
磁コイル、13…磁性リング、15…弁座体、
20…偏平可動コア、23…球状弁体、26…
弁座、27…燃料噴射孔、30、40、50、
60、71…凹凸面

出願人代理人 弁理士 鈴江 武彦

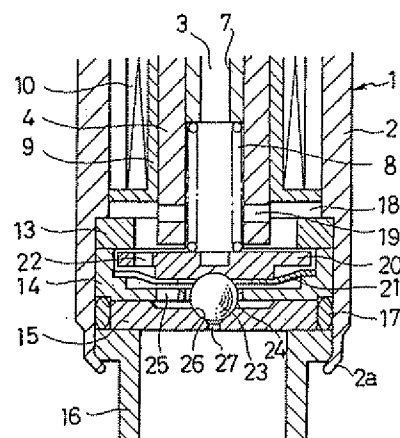
-15-

-16-

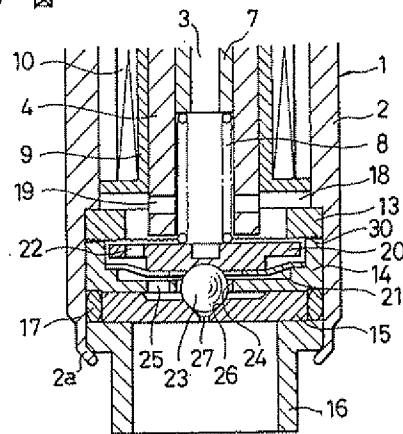
第 1 図



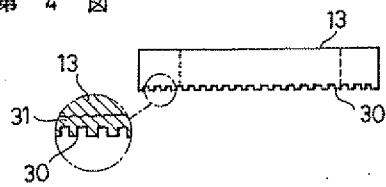
第 2 図



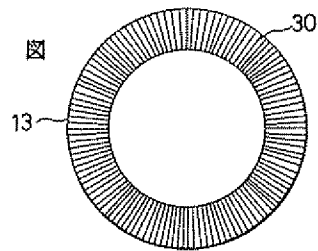
第 3 圖



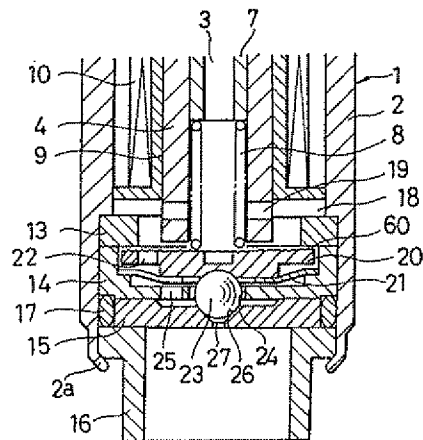
第 4 圖



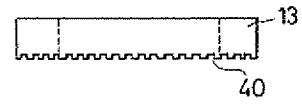
第 5 圖



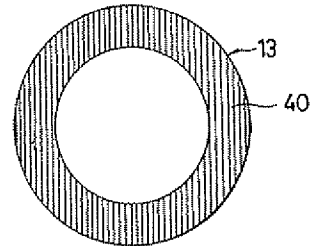
第 10 圖



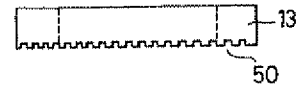
第 6 圖



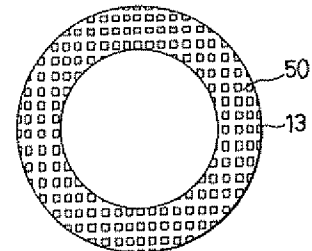
第 7 圖



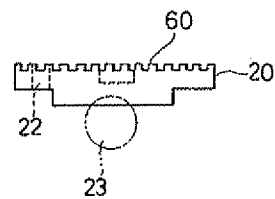
第 8 圖



第 9 圖



第 11 圖



第 12 圖

